

WO 2006/005319 A3

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. Januar 2006 (19.01.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/005319 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:
F01D 21/04 (2006.01) **F01D 21/02** (2006.01)

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BILSON, Christopher** [GB/DE]; Lloyd G. Wells Strasse 43, 14163 Berlin (DE). **FITZGERALD, Ian** [GB/DE]; Johann-Sebastian-Bach-Strasse 20 a, 15732 Eichwalde (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2005/001206

(74) Gemeinsamer Vertreter: **MTU AERO ENGINES GMBH**; Intellectual Property Management (ASI), Postfach 50 06 40, 80976 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:

7. Juli 2005 (07.07.2005)

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

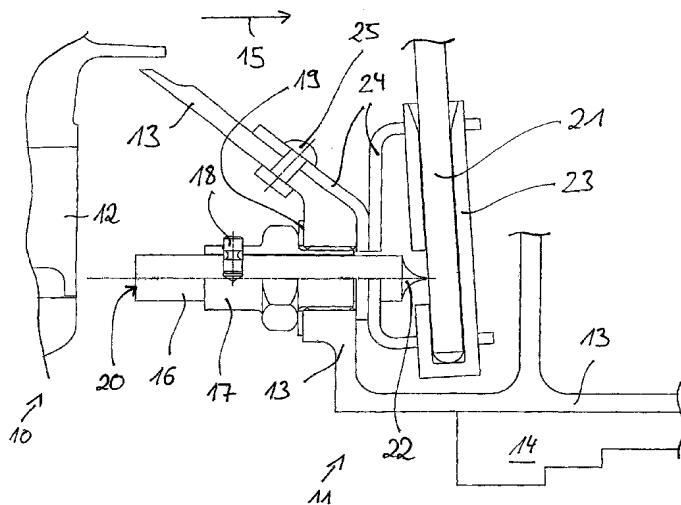
10 2004 033 924.4 14. Juli 2004 (14.07.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **MTU AERO ENGINES GMBH** [DE/DE]; Dachauer Strasse 665, 80995 München (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR DETECTING A FRACTURED SHAFT OF A GAS TURBINE AND GAS TURBINE

(54) Bezeichnung: EINRICHTUNG ZUR DETEKTION EINES WELLENBRUCHS AN EINER GASTURBINE SOWIE GAS-TURBINE



(57) Abstract: The invention relates to a device for detecting a fractured shaft in a rotor of a first turbine (10), in particular a medium-pressure turbine of a gas turbine, in particular a jet engine, a second turbine (11), in particular a low-pressure turbine being located downstream of the first turbine (10). Said device comprises an actuating element (16), which is positioned between the rotor of the first turbine (10) and a stator of the second turbine (11) and lies on the inner radius in relation to a flow channel and a sensor element (21) that is configured in the stator of the second turbine (11), in order to convert a shaft fracture that has been detected by the radially innerlying actuating element (16) into an electric signal and to transfer said electric signal to a switching element, which is positioned on a housing and lies on the outer radius in relation to the flow channel.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Detektion eines Wellenbruchs an einem Rotor einer ersten Turbine (10), insbesondere einer Mitteldruckturbine, einer Gasturbine, insbesondere eines Flugtriebwerks, wobei stromabwärts der ersten Turbine (10) eine zweite Turbine (11), insbesondere eine Niederdruckturbine, positioniert

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(88) **Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:** 23. Februar 2006

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

ist, mit einem zwischen dem Rotor der ersten Turbine (10) und einem Stator der zweiten Turbine (11), gegenüber einem Strömungskanal radial innenliegend positionierten Betätigungsselement (16), und mit einem in dem Stator der zweiten Turbine (11) geführten Sensorelement (21), um einen vom radial innenliegend positionierten Betätigungsselement (16) detektierten Wellenbruch in ein elektrisches Signal zu wandeln und dieses elektrische Signal an ein Schaltelement zu übertragen, welches gegenüber dem Strömungskanal radial aussenliegend an einem Gehäuse der Gasturbine positioniert ist.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2005/001206

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01D21/04 F01D21/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F01D F02C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 197 27 296 A1 (MTU MOTOREN- UND TURBINEN-UNION MUENCHEN GMBH, 80995 MUENCHEN, DE) 7 January 1999 (1999-01-07) column 1, line 14 - line 23 column 3, line 67 - column 4, line 4 column 3, line 37 - line 40 figures 2,3a,4a -----	1,9
A	GB 2 002 857 A (ROLLS ROYCE LTD) 28 February 1979 (1979-02-28) page 1, line 26 - line 41 page 1, line 58 - line 62 page 1, line 90 - line 127 figure 2 ----- -/-	7,12,15



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 December 2005

Date of mailing of the international search report

02/01/2006

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mielimonka, I

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2005/001206

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 144 421 A (SAKAI ET AL) 13 March 1979 (1979-03-13) column 4, line 46 – line 68 column 3, line 4 – line 43 figures 1,2,5 -----	1
A	US 3 989 408 A (JAEGTNES ET AL) 2 November 1976 (1976-11-02) column 3, line 10 – line 24 figures 1-3 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/DE2005/001206

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 19727296	A1	07-01-1999	WO	9900585 A1 07-01-1999
GB 2002857	A	28-02-1979	NONE	
US 4144421	A	13-03-1979	JP	52074737 A 23-06-1977
US 3989408	A	02-11-1976	IT JP JP JP US	1038253 B 1043389 C 51001807 A 55033524 B B471735 I5 20-11-1979 30-04-1981 09-01-1976 01-09-1980 03-02-1976

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/001206

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
F01D21/04 F01D21/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F01D F02C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 197 27 296 A1 (MTU MOTOREN- UND TURBINEN-UNION MUENCHEN GMBH, 80995 MUENCHEN, DE) 7. Januar 1999 (1999-01-07) Spalte 1, Zeile 14 – Zeile 23 Spalte 3, Zeile 67 – Spalte 4, Zeile 4 Spalte 3, Zeile 37 – Zeile 40 Abbildungen 2,3a,4a -----	1,9
A	GB 2 002 857 A (ROLLS ROYCE LTD) 28. Februar 1979 (1979-02-28) Seite 1, Zeile 26 – Zeile 41 Seite 1, Zeile 58 – Zeile 62 Seite 1, Zeile 90 – Zeile 127 Abbildung 2 ----- -/-	7,12,15

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- ° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21. Dezember 2005

02/01/2006

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL – 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mielimonka, I

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/001206

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 144 421 A (SAKAI ET AL) 13. März 1979 (1979-03-13) Spalte 4, Zeile 46 – Zeile 68 Spalte 3, Zeile 4 – Zeile 43 Abbildungen 1,2,5 -----	1
A	US 3 989 408 A (JAEGTNES ET AL) 2. November 1976 (1976-11-02) Spalte 3, Zeile 10 – Zeile 24 Abbildungen 1-3 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/001206

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19727296	A1	07-01-1999	WO	9900585 A1		07-01-1999
GB 2002857	A	28-02-1979	KEINE			
US 4144421	A	13-03-1979	JP	52074737 A		23-06-1977
US 3989408	A	02-11-1976	IT	1038253 B		20-11-1979
			JP	1043389 C		30-04-1981
			JP	51001807 A		09-01-1976
			JP	55033524 B		01-09-1980
			US	B471735 I5		03-02-1976